

# COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS PELIBUEY EN PASTOREO SUPLEMENTADOS CON FOLLAJE DE *Guazuma ulmifolia* Lam.

## PRODUCTIVE BEHAVIOR OF PELIBUEY SHEEP IN GRAZING SUPPLEMENTED WITH *Guazuma ulmifolia* Lam. FODDER

Mayren-Mendoza, F.J.<sup>1</sup>, Rojas-García, A.R.<sup>1</sup>, Maldonado-Peralta, M.A.<sup>1\*</sup>, Ramírez-Reynoso, O.<sup>1</sup>, Herrera-Pérez, J.<sup>1</sup>, Torres-Salado, N.<sup>1</sup>, Sánchez-Santillán, P.<sup>1</sup>, Bottini-Luzardo, M.B.<sup>1</sup>, Hernández-Garay, A.<sup>2†</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia N°2. Universidad Autónoma de Guerrero. México. Km 197 Carretera Acapulco-Pinotepa Nacional. 41940. Cuajinicuilapa, Guerrero. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco, km 36.5. Texcoco, México. CP. 56250.

\*Autor para correspondencia: [mmaldonado@uagro.mx](mailto:mmaldonado@uagro.mx)

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento productivo de ovinos pelibuey, suplementados con follaje de *Guazuma ulmifolia* Lam., en el trópico. La investigación se realizó en Cuajinicuilapa, Guerrero, México. Se utilizaron 21 ovinos (*Ovis aries*) machos raza pelibuey, con cinco meses de edad de  $20 \pm 1.5$  kg de peso. Los ovinos fueron alimentados bajo pastoreo en pradera con pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). Y suplementados con tres tratamientos: 0, 25 y 50% de *G. ulmifolia* en proporción al requerimiento de materia seca. Las variables evaluadas fueron: consumo voluntario del follaje de *G. ulmifolia*, ganancia de peso (Torrey EQB-200, con  $\pm 0.1$  kg) y eficiencia alimenticia. Se registraron diferencias ( $p=0.05$ ) en el consumo de follaje; cuando se suplementó con 50% *G. ulmifolia*, se generó 20% mayor consumo de MS total, lo que mejoró la conversión alimenticia y comportamiento productivo de los ovinos. El uso de *G. ulmifolia* como especie forrajera o suplemento alimenticio es una alternativa viable para evitar la pérdida de peso en los animales, en condiciones de pastoreo en el trópico.

**Palabras clave:** Pastoreo, complemento, rumiantes, conversión alimenticia.

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the productive behavior of Pelibuey sheep supplemented with *Guazuma ulmifolia* Lam. fodder, in the tropics. The research was carried out in Cuajinicuilapa, Guerrero. Twenty-one (21) Pelibuey breed male sheep (*Ovis aries*) were used, of five months of age,  $20 \pm 1.5$  kg of weight. The sheep were fed with grazing in star grass (*Cynodon nlemfuensis*) pastures. And supplemented with three treatments: 0, 25 and 50% of *G. ulmifolia* in

proportion to the requirement of dry matter. The variables evaluated were: voluntary consumption of *G. ulmifolia* fodder, weight gain (Torrey EQB-200, with  $\pm 0.1$  kg), and dietary efficiency. Differences were found ( $p=0.05$ ) in fodder consumption; when it was supplemented with 50% *G. ulmifolia*, 20 % higher consumption of total DM was generated, improving the dietary conversion and productive behavior of the sheep. The use of *G. ulmifolia* as fodder species or food supplement is a viable alternative to avoid weight loss in the animals, under conditions of grazing in the tropics.

**Keywords:** Grazing, supplement, ruminants, dietary conversion.

## INTRODUCCIÓN

México presenta una diversidad edafoclimática; sin embargo, el uso y aprovechamiento de muchas especies vegetales es limitado, siendo fuentes valiosas de alimento para el ganado y fauna silvestre, sobre todo para las regiones que presentan épocas prolongadas de estiaje (Palma, 2005; Manríquez-Mendoza *et al.*, 2011); escasez de forraje, además de manejo inapropiado del ganado y pasturas, que genera reducción en peso y cantidad de cabezas. Dada la situación, para mitigar la falta de alimento forrajero en épocas secas, algunos productores suplementan a sus animales con follaje y frutos de especies arbustivas y arbóreas (Zamora *et al.*, 2001). La incorporación de especies leñosas, perennes, a los sistemas de producción ganadera, son una estrategia accesible para productores pequeños de ovinos en pastoreo, contribuyen al potencial y a los mecanismos de diversificación alimenticia y mejoran las deficiencias nutrimentales; además, genera ganancias porque reduce la dependencia de insumos externos (López *et al.*, 2003; Insuasty *et al.*, 2013). Algunas especies nativas con potencial forrajero y alto contenido de PC son *Brosimum alicastrum* (14.1-15.7%), *Gliricidia sepium* (19.3%) y *Guazuma ulmifolia* (12.9-18.1%) (Ku Vera *et al.*, 2000; Martínez-Martínez *et al.*, 2012). Diversas investigaciones indican que el *G. ulmifolia*, además de ser medicinal (Berenguer *et al.*, 2007; Alonso-Castro y Salazar Olivo, 2008) y comestible (EMB, 2007), contiene desde 5.5 hasta 23% de Proteína Cruda, se desarrolla en regiones tropicales con baja precipitación y suelos deficientes (Villa *et al.*, 2009; Pinto-Ruiz *et al.*, 2010; Manríquez-Mendoza *et al.*, 2011); sin embargo, la calidad

nutrimental y proteína depende de las condiciones edafoclimáticas, época del año, edad de rebrote y manejo de las plantas (Palma y Román, 2003; López, 2008). Estudios realizados en diferentes zonas tropicales de México, indican que los Pelibuey ramonean en promedio 29 plantas arbóreas (Zamora *et al.*, 2001) y al menos 10 de éstas tienen cualidades para establecerse en sistemas silvopastoriles (Torres *et al.*, 2006). Sosa *et al.* (2004) evaluaron ovinos Pelibuey x Blackbelly pastoreados en heno estrella (*Cynodon nlemfuensis*), complementado con follaje arbóreo, e indicaron que los ovinos presentaron preferencia por *G. ulmifolia*, y que con el consumo de 75 y 100% de follaje se alcanzaron ganancias mayores respecto al pastoreo solo, lo que significa una opción para aumentar la calidad y producción animal en las diferentes regiones tropicales del país. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento productivo de ovinos Pelibuey en pastoreo, suplementados con diferentes niveles de *Guazuma ulmifolia* Lam.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la localidad Cerro del Indio (16° 08' N y 98° 40' O), el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura y precipitación promedio anual de 27 °C y 1,100 mm, a una altitud de 40 m; situado a 15 km del municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero, México (INEGI, 2017). Se seleccionaron 21 ovinos machos raza Pelibuey, con cinco meses de edad y  $20 \pm 1.5$  kg de peso promedio, se marcaron e identificaron con aretes de plástico y se desparasitaron con ivermectina ( $200 \mu\text{g kg}^{-1}$  peso vivo), vía subcutánea. La investigación tuvo una duración de 45 d; el diseño fue completamente al azar (DCA) con tres tratamientos de siete repeticiones cada uno; los tratamientos fueron 0, 25 y 50% de *Guazuma ulmifolia*, según el requerimiento de Materia Seca (MS) de cada animal; suministrados mediante el sistema de corte y acarreo, ofrecidos en comederos tipo canoa, 4 h antes del pastoreo; con lo que se estimó el consumo efectivo. Las ramas con follaje de *G. ulmifolia* se colectaron 24 h antes de su uso, seleccionando tallos con diámetro no mayor de 1 cm, se fraccionaron hasta obtener partículas de entre 2 y 4 cm, aproximadamente; el porcentaje de suplemento ofrecido a cada tratamiento se determinó en base a la relación peso (Báscula electrónica marca OHAUS T32XW, USA) fresco y seco del follaje. Posteriormente, los hatos se juntaron y pastorearon durante 7 h diarias, en una extensión de 10 ha de terreno, dividido en parcelas, establecidas con pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), y libre acceso al agua. El consumo de alimento se calculó utilizando el método de la diferencia

oferta-rechazo (Quintana, 1999); además de la ganancia diaria de peso (Cannas *et al.*, 2004) y para la eficiencia alimenticia, se utilizó la ecuación sugerida por Maynard *et al.* (1981). El peso de los ovinos se registró con una báscula electrónica (Torrey EQB-200, con  $\pm 0.1$  kg) al inicio del experimento, luego cada ocho días antes de suministrar el suplemento. Los datos se analizaron empleando el software estadístico SAS (2011) versión 9.0, realizando análisis de varianza (ANDEVA) y comparación de medias Tukey ( $\alpha=0.05$ ). Previo al inicio del experimento, en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia N.2 Cuajinicuilpa, se evaluó la composición bromatológica de las especies utilizadas en la dieta ofrecida a los ovinos, utilizando la metodología de ANKOM Technology Method de Van Soest *et al.* (1991) y AOAC (2005).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La calidad nutrimental de las especies forrajeras se refleja en la respuesta productiva de los rumiantes; por consiguiente, las características químicas del *G. ulmifolia* y del pasto estrella incluidos en la dieta de los ovinos, indicaron que cuando se agrega follaje de arboreas en la alimentación mejora la calidad nutrimental. En esta investigación en *G. ulmifolia* se encontró 17.33% de PC, mientras que el pasto al momento del consumo tenía 9.8 % (Cuadro 1).

En los trópicos de México, la producción de ovinos se maneja principalmente en sistemas extensivos, donde la base de la alimentación es el pastoreo de gramíneas forrajeras nativas, y es común el uso de pasto estrella, el cual es un forraje económico y disponible en su forma natural. Este estudio se realizó de igual manera y utilizando como complemento alimenticio al *G. ulmifolia*, planta perenne, con calidad nutrimental, donde en otras investigaciones (Ramírez *et al.*, 2011) registró hasta 18.1% de PC. García *et al.* (2009), evaluaron especies de *Pithecellobium*, *Cassia* y *Guazuma*, y mencionan que, en estos géneros, hay especies que presentan en promedio 23.46% de PC, siendo excelente alternativa para la alimentación animal.

La ganancia de peso alcanzada por los ovinos Pelibuey, alimentados con forraje estrella y suplementados con *G. ulmifolia* fue significativa ( $p \geq 0.05$ ; Cuadro 2), pues fue mejor para el

**Cuadro 1.** Propiedades bromatológicas de las especies con potencial forrajero utilizadas en la dieta de ovinos, raza Pelibuey.

Nutrimento (%)	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Cynodon nlemfuensis</i>
Proteína Cruda	17.33	9.8
FDN	49.9	72.5
FDA	31.9	34.3
Cenizas	11.3	10.9
Digestibilidad <i>in vitro</i> en MS	53.8	61.9
Lignina	13.3	5.1
Extracto etéreo	4.6	4.5
Materia Seca Total	59.7	24.8

FDN: fibra detergente neutro, FDA: fibra detergente ácido, MS: materia seca.

hato de animales que consumieron mayor *G. ulmifolia*, obteniéndose a la vez mayor eficiencia alimenticia en este tratamiento. Los ovinos al ser alimentados con pasto estrella ganaron 30.44 g día<sup>-1</sup>; mientras que al hato que se suplementó con 25% de *G. ulmifolia* a la dieta ganaron 36 g día<sup>-1</sup>, y con 50% se obtuvo una ganancia de 41.6 g día<sup>-1</sup>, resaltando que, en la región de la Costa Chica (Guerrero, México) en épocas de estiaje, en vez de ganancias se generan pérdidas, por lo tanto se sugiere el uso de *G. ulmifolia* solo o combinado con pastos y algún concentrado para complementar las deficiencias nutrimentales del ganado en la región.

Otro aspecto importante es la aceptación del alimento por el ovino, en esta investigación se obtuvo 92% de tolerancia al *G. ulmifolia*. Algunas investigaciones realizadas con pasto Taiwán suplementado con bloques de pasta de coco, mencionan que los ovinos rechazaron el 9% de este alimento, concluyendo que la aceptación del alimento fue buena (González-Garduño *et al.*, 2011), lo que coincide con esta investigación. Apráez *et al.* (2017), estudiaron *Samanea saman*, *Pithecellobium lanceolatum*, *Pithecellobium dulce*, *Cassia fistula* y *G. ulmifolia* e indican que en época de estiaje el consumo

**Cuadro 2.** Ganancia de peso y eficiencia alimenticia en ovinos raza Pelibuey, en condiciones de pastoreo, suplementados con *G. ulmifolia*.

Tratamientos suplementados con MS (%)	Ganancia de peso total (kg)	Eficiencia Alimenticia
0	1.37 c	0.05
25	1.62 b	0.06
50	1.87 a	0.07
DMS	0.2	----
CV	77.58	----

Medias con letras diferentes en cada columna son estadísticamente diferentes ( $\geq 0.05$ ); DMS: Diferencia Mínima Significativa; CV: Coeficiente de Variación.



de éstas especies (Fabaceae) es mayor, y que en zonas tropicales los rumiantes requieren pastorearse durante más tiempo y en mayores espacios. Aunado a lo anterior, el consumo de ésta planta dentro de la dieta de rumiantes es un indicador de ganancia de peso debido a que no presenta pérdidas. En temporada de lluvia, al haber mayor disponibilidad de forraje los animales prefieren heno respecto al consumo de especies arbóreas, y la ganancia de peso en ésta época es mayor. González-Garduño *et al.* (2011) alimentaron ovinos con pasto Taiwán y bloques de pasta de coco como suplemento, e indican que el uso de alguna fuente de proteína genera mayor consumo de materia seca total por cordero y permite mejores ganancias de peso; lo que coincide con la presente investigación, debido a que se observó que al adicionar una suplementación del 50% de follaje de *G. ulmifolia* propició mayor consumo.

La integración de especies de árboles forrajeros utilizados para pasturas en la Costa Chica de Guerrero, son una alternativa para mejorar el nivel alimenticio y productivo del rebaño, economizando y utilizando de manera racional los recursos naturales; además, la creación de un sistema multiestratificado resulta ser de diferentes propósitos, al mismo tiempo en época de estiaje afrontan las deficiencias nutrimentales de ovinos en pastoreo.

## CONCLUSIONES

**G.** *ulmifolia* presenta calidad nutrimental y mejora la producción de ovinos en el trópico; de tal manera que al suplementar con 50% de *G. ulmifolia*, se obtuvo mayor consumo de MS total, lo que suscitó en mejor ganancia de peso y por consiguiente en mayor eficiencia alimenticia. Se recomienda realizar mayor investigación utilizando el follaje de especies arbóreas leñosas, con potencial forrajero en rumiantes y establecer parcelas silvopastoriles o bancos de proteína para épocas de estiaje.

## LITERATURA CITADA

- Alonso-Castro A.J., Salazar-Olivo L.A. 2008. The anti-diabetic properties of *Guazuma ulmifolia* Lam. are mediated by the stimulation of glucose uptake in normal and diabetic adipocytes without inducing adipogenesis. *Journal of Ethnopharmacology*. 118(2):252-256.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Edition 18. Association of Official Analytical Chemists. Washington, EE.UU. 1928 p.
- Apráez G.E., Gálvez C.A.L., Navia E.J.F. 2017. Evaluación nutricional de arbóreas y arbustivas de bosque muy seco tropical (bms-T) en producción bovina. 34(1): 98-107.
- Berenguer B., Trabadelo C., Sánchez-Fidalgo S., Quílez A., Miño P., De la Puerta R., Martín-Calero M.J. 2007. The aerial parts of *Guazuma ulmifolia* Lam. protect against NSAID-induced gastric lesions. *Journal of Ethnopharmacology*. 114(2):153-160.
- Cannas A., Tedeschi L.O., Fox D.G., Pell A.N., Van Soest P.J. 2004. A mechanistic model for predicting the nutrient requirements and feed biological values for sheep. *J. Anim. Sci.*, 82(1): 49-169.
- EMB 2007. (Encyclopédie Méthodique, Botanique). *Guazuma ulmifolia* (Lam.). URL: [www.fs.fed.us/global/iitf/Guazumaulmifolia.pdf](http://www.fs.fed.us/global/iitf/Guazumaulmifolia.pdf). (acceso: marzo 01, 2018) 3:246-249.
- García D., Medina M., Moratino O., Cova L., Torres A., Santos O., Perdomo D. 2009. Caracterización químico-nutricional de forrajes leguminosos y de otras familias botánicas empleando análisis descriptivo y multivariado. *Avances en Investigación Agropecuaria. Revista de Investigación y Difusión Científica Agropecuaria* 13(2):25-39.
- González-Garduño R., Torres-Hernández G., Arece-García J. 2011. Ganancia de peso de ovinos alimentados con pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) suplementados con diversas Fuentes de proteína. *Avances de Investigación Agropecuaria* 15(3): 3-20.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2017. Dirección General e Geografía. Coordinación de Desarrollo de Proyectos. Subdirección de Actualización de Marco Geoestadístico. Instituto Nacional De Estadística y Geografía. <http://www.inegi.org.mx>
- Insuasty E., Apráez E., Galvez A. 2013. Caracterización botánica, nutricional y fenológica de especies arbóreas y arbustivas de bosque muy seco tropical. *Ciencia Animal* 6(1): 109-124.
- Ku Vera J., Ramírez C., Jiménez G., Alayón J., Ramírez L. 2000. Árboles y arbustos para la producción animal en el trópico mexicano. Conferencia electrónica. FAO. Disponible: <<http://www.fao.org/wa/su/02apr>>.
- López H.V.M. 2008. Composición química y consumo voluntario de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) por ovinos tropicales. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Guerrero. Guerrero, México, 63 p.
- López M.D., Soto P.L., Jiménez F.G., Hernández D.S. 2003. Relaciones alométricas para la predicción de biomasa forrajera y leña de *Acacia pennatula* y *Guazuma ulmifolia* en dos comunidades del norte de Chiapas, México. *Interciencia* 28(6): 334-339.
- Manríquez-Mendoza L.Y., López-Ortiz S., Pérez-Hernández P., Ortega-Jiménez E., López-Tecpoyotl Z.G., Villarruel-Fuentes M. 2011. Agronomic and forage characteristics of *Guazuma ulmifolia* Lam. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 14:453-463.
- Martínez-Martínez R., López-Ortiz S., Ortega-Cerrilla M.E., Soriano-Robles R., Herrera-Haro J.G., López-Collado J., Ortega-Jiménez E. 2012. Preference, consumption and weight gain of sheep supplemented with multinutritional blocks made with fodder tree leaves. *Livestock Science* 149:185-189.
- Maynard L., Loosli J.K., Hintz, H.F., Warner, R.G. 1981. Nutrición animal. 4a edición. Mc Graw-Hill. México: Pp. 640.
- Palma J.M. 2005. Los sistemas silvopastoriles en el trópico seco mexicano. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* Vol. 14 (3): 95-104.
- Palma J.M., Román L. 2003. Frutos de especies arbóreas leguminosas y no leguminosas para alimentación de rumiantes. In: II Conferencia Electrónica sobre Agroforestería para la Producción Animal en América Latina. Depósito de

- documentos de la FAO. URL: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y4435s/y4435s0 0.pdf> (accessado marzo 2018). Pp. 271-281.
- Pinto-Ruiz R., Hernández D., Gómez H., cobos M.A., Quiroga R., Pezo D. 2010. Árboles forrajeros de tres regiones ganaderas de Chiapas, México: Usos y características nutricionales. Universidad y Ciencia, Tropicó húmedo, 16(1): 19-31.
- Quintana J.A. 1999. Avitécnia, manejo de las aves domésticas más comunes. Editorial Trillas. México: 384 pp.
- Ramírez A.L., López B.L., Petit A.J., Ku V.J. 2011. Producción ovina en sistemas agroforestales en el trópico. Bioagrociencias, 4(1): 33-42.
- SAS. (Statistical Analysis System). 2011. SAS Proceeding Guide, Versión 9.0 SAS Institute. Cary NC. USA.
- Sosa E.E., Pérez R.D., Ortega R.L., Zapata B.G. 2004. Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para la alimentación de ovinos. Técnica Pecuaria en México, 42(2): 129-144.
- Torres J.A., Castellanos A.M., Luna G., Nava L.G., Quintanilla A.R., Rosales R., Torres A., Vargas J. 2006. Los sistemas agrosilvopastoriles con ovinos en el centro de Veracruz, México. Experiencia de Docencia-Investigación. IV Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Producción Pecuaria Sostenible, Matanzas, Cuba, 72 p.
- Van Soest P.J., Robertson J.B., y Lewis B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. 74:3583-3597.
- Villa H.A., Nava T.M.E., López, O.S., Vargas, L.S., Ortega, J.E. Gallardo, L.F. 2009. Utilización del guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) como fuente de forraje en la ganadería bovina extensiva del trópico mexicano. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 10: 253-261.
- Zamora S., García J., Bonilla G., Aguilar H., Harvey C. A., Ibrahim M. 2001. Como utilizar los frutos de Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), Genízaro (*Pithecellobium saman*), y Jicaro (*Crescentia alata*). En alimentación animal; Agroforestería en las Américas. 8 (31): 45-49.

